

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОРОТКИХ НАБИВНЫХ СВАЙ В ПУЧИНИСТЫХ ГРУНТАХ ЗАПАДНОГО УРАЛА.

В.Н. ЗЕКИН, В.А. БЕРЕЗНЕВ, В.И. ФЕДОСЕЕВ, А.Г. ПАК, Н.Б. ПОПОВ, П.Ю. ИВАНОВ

ФГОУ ВПО «Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н.Прянишникова»

Более 70 % территории Западного Урала представлена сезоннопромерзающими грунтами с глубиной промерзания 1.7-1.9 м. Строительство гражданских и промышленных объектов, и особенно малоэтажных жилых комплексов, в условиях сезоннопромерзающих глинистых грунтов требует решения специальных задач прочности, устойчивости и долговечности зданий и инженерных сооружений. Их решение связано с оценкой морозного пучения грунтов и его влиянием на состояние свай и свайных фундаментов.

Одним из наиболее распространенных способов возведения фундаментов в сезоннопромерзающих грунтах является погружение свай значительно ниже границы сезонного промерзания. Погружение свай на меньшие глубины может привести к деформациям малонагруженных фундаментов. В данной статье обобщены технологические и конструктивные мероприятия, позволяющие снизить или исключить негативные последствия проявления морозного пучения.

Морозное пучение грунтов включает в себя сложные и недостаточно хорошо изученные процессы, что объясняется большим количеством взаимодействующих факторов, изменяющихся во времени и пространстве.

Внешним проявлением морозного пучения является неравномерное поднятие, а при оттаивании опускание (осадка) слоя промерзшего грунта. Морозное пучение происходит вследствие кристаллизации воды в грунтах и образования ледяных включений в виде прослоек и линз. В результате этого природного явления конструкции фундаментов зданий и сооружений получают недопустимые деформации и перемещения, что приводит к ухудшению условий эксплуатации зданий и сооружений; к сокращению сроков их службы и к увеличению затрат на ремонт и исправление деформированных конструкций. В этих условиях необходимо либо загружать сваи на величину не менее 70 % их несущей способности [1] до начала зимнего сезона, либо полностью исключить воздействие морозного пучения на сваю.

С целью снижения величины касательных сил пучения авторы предлагают использовать набивную сваю небольшого диаметра с уменьшенной шероховатостью боковой поверхности в пределах слоя промерзающего грунта за счет обмазки (см. рисунок).

Для увеличения несущей способности свая имеет уширение в нижней части, которая располагается ниже глубины промерзания.

Описание короткой набивной сваи.

Применение фундаментов в т.ч. из набивных свай по сравнению с фундаментами на естественном основании обладает рядом преимуществ:

- на 80 % снижается объем работ;
- в два раза снижается вес фундаментов;
- на 50-70 % снижается объем бетона;
- в 2,5-3,0 раза меньше затраты труда на устройство нулевого цикла [2].

Для малонагруженных фундаментов особенно эффективно применение коротких набивных свай $\varnothing 0,2-0,3$ м $L = 2-3$ м. Процесс вдавливания свай полностью механизирован благодаря установке СП-59.

Описание технологии устройства свай.

Использование обсадной трубы при устройстве набивной сваи позволяет их в слабых, обводненных грунтах при высоком уровне подземных вод. Благодаря исключению действия касательных сил пучения такие сваи эффективны в условиях сезоннопромерзающих грунтах

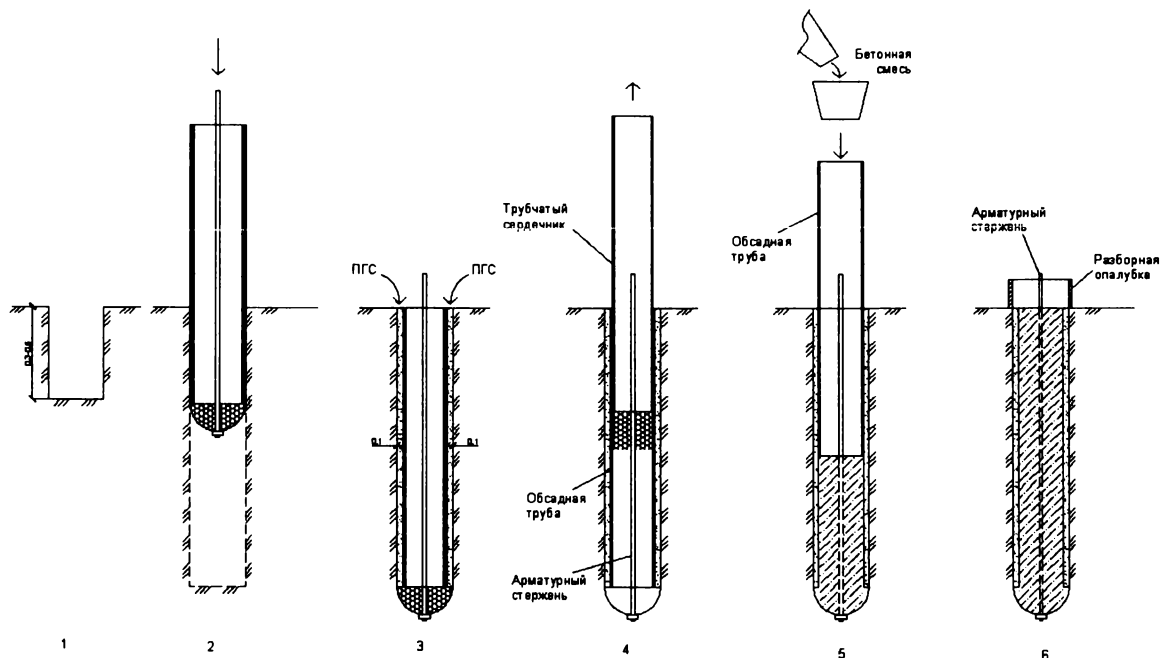


Рисунок. Технология устройства свай: 1 – лидерная скважина; 2 – погружение устройства; 3 – противупучинистая засыпка; 4 – выемка трубчатого сердечника; 5 – бетонирование скважины; 6 – устройство оголовка свай

Западного Урала не только для малоэтажных фундаментов, но и для свободностоящих мачт, столбов электростанций, забора и т.д.

Несущая способность таких свай может составить от 50 до 120 кН, что является достаточным для зданий высотой до 3-х этажей. Для зданий большей этажности возможно устройство набивных свай в два, три ряда в шахматном порядке.

По сравнению с наиболее близкими по технологии устройства буронабивными сваями короткие набивные сваи обладают рядом преимуществ при работе в пучинистых грунтах.

У буронабивных свай большая площадь соприкосновения с пучинистым грунтом, что увеличивает касательные силы пучения, а в набивных сваях они почти полностью отсутствуют из-за смазки боковой поверхности при ее устройстве. Кроме того технология возведения буронабивной сваи предполагает обязательное уплотнение подошвы сваи щебнем, для исключения больших осадок из-за осыпавшегося грунта при бурении скважины.

Технология устройства набивной сваи выгодно отличается от буронабивной сваи тем, что при ее погружении грунт уплотняется как по боковой поверхности, так и под пятой. Уплотнение грунта снижает ее пучинистость и увеличивает несущую способность, особенно по нижнему концу сваи на 40-50 % создавая ядро из уплотненного грунта.

Выводы:

Короткие набивные сваи во многих случаях обладает существенными технико-экономическими преимуществами перед другими видами фундаментов в т.ч. и свайными из буронабивных свай.

Особенно эффективна работа таких свай в сезоннопромерзающих грунтах не только Западного Урала, но и Сибири, и Дальнего Востока при застройке их быстровозводимыми легкими зданиями.

Необходимо изучение работы коротких набивных свай в пучинистых грунтах, разработки рекомендаций и их расчету и технологии устройства.

Библиографический список

- В.Н. Зекин «Взаимодействие коротких буронабивных свай с сезоннопромерзающими пучинистыми грунтами», автореферат диссертации на соискание уч. степени к.т.н., Пермь, 1987 г.
 Л.Д. Мартынов «Конструкции свайных фундаментов для сельских жилых домов», М., 1974 г.
 Приоритетная справка по заявке на патент №2010142099/03 от 30.12.2010